

LDS-225 数字式电容器保护测控装置

使用说明书

(版本号　V2.0)

华北电力大学(北京)产业集团

北京四方立德保护控制设备有限公司

二零零六年八月

LDS-225 数字式电容器保护测控装置

使用说明书

编制：司玲玲、郑巍、唐志远

校核：董志平

审定：刘　全

版 本 号：V2.0

文件代号：0LD•462•004

出版日期：2006-08

目　　录

1 概述

LDS-225 数字式电容器保护测控装置适用于 35kV 及以下电压等级并联补偿电容器组，是保护、测量、控制一体化的电容器设备故障的主要保护，功能如下：

- 三相三段式过流保护功能；
- 两段零序过流保护功能：零序过流告警或跳闸可选；
- 不平衡电流保护功能；
- 不平衡电压保护功能；
- 无流闭锁低电压及有流闭锁过电压保护功能；
- 监控功能：装置具有遥测、遥信、遥控以及脉冲电度量采集功能；
- 具有操作回路、故障录波、信号、TV 断线监测等功能；
- 面板上具有汉字液晶显示功能，采用键盘操作，可方便的实现测量跟踪及在线修改定值或投退某些保护功能。面板上还具有运行、告警、跳位、合位、保护跳闸指示灯；
- 装置通过现场总线接入 LDS-2003 变电站综合自动化系统，可完成远方监视、控制和操作功能。

2 技术指标

2.1 额定直流数据

220 V 或 110 V（订货注明）。

2.2 额定交流数据

额定交流电流 In：5A 或 1 A（订货注明）；

额定交流电压 Un：100V；

频率 f：50Hz。

2.3 交直流回路过载能力

交流电流回路：2 倍额定电流时连续工作，10 倍额定电流时连续工作 10s，40 倍额定电流时连续工作 1s；

交流电压回路：1.2 倍额定电压时连续工作；

直流电源回路：80％～115％额定电压时连续工作。

2.4 功率消耗

直流回路每个保护功能模块不大于 15W；

交流电压回路不大于 0.5VA / 相；

交流电流回路不大于 0.5VA / 相。

2.5 输出触点

在电压不超过 250V，电流不超过 0.5A，时间常数为 5±0.75ms 的直流有感回路中，装置输出触点的断开容量为 50W，长期允许接通电流不超过 5A。

2.6 主要技术数据

2.6.1 过流Ⅰ段保护、Ⅱ段保护、III段保护、不平衡电流保护

2.6.1.1 动作值

整定范围：0.2In ~ 10In；

整定级差：0.01A；

动作值的准确度：一致性不大于动作值的 5%，平均误差不超过±5%。

2.6.1.2 动作时间

整定范围：0.0~ 9.99s；

整定级差：0.01s；

动作时间：在 2 倍动作电流下，测得动作时间一致性不大于 20ms，动作时间平均误差不超过±30ms。

2.6.2 无流闭锁低压保护、有流闭锁过压保护

2.6.2.1 过电压动作值

整定范围：10V~140V；

整定级差：0.01V；

动作值的准确度：一致性不大于动作值的 3%，平均误差不超过±3%。

2.6.2.2 低压动作值

整定范围：10V~100V；

整定级差：0.01V；

动作值的准确度：一致性不大于动作值的 3%，平均误差不超过±3%。

2.6.2.3 电流闭锁定值

整定范围：0.2In ~ 2In；

整定级差：0.01A；

动作值的准确度：一致性不大于动作值的 5%，平均误差不超过±5%。

2.6.2.4 动作时间

整定范围：0.1 ~ 60.0s；

整定级差：0.1s；

动作时间：在 2 倍（对于低压保护为 0.5 倍动作值）的动作电压下，测得动作时间一致性不大于 0.2s，动作时间平均误差不超过±0.2s。

2.6.3 不平衡电压保护

2.6.3.1 不平衡电压保护动作值

整定范围：1V ~ 50V；

整定级差：0.01V；

动作值的准确度：一致性不大于动作值的 5%，平均误差不超过±5%。

2.6.3.2 动作时间

整定范围：0.00~ 9.99s；

整定级差：0.01s；

动作时间：在 2 倍动作电压下，测得动作时间一致性不大于 20ms，动作时间平均误差不超过±30ms。

2.6.4 零序电流保护

2.6.4.1 零序电流保护动作值

整定范围：0.02 ~ 1.2A（或 0.2A~7.0A）；

整定级差：0.01A；

动作值的准确度：一致性不大于动作值的 5%，平均误差不超过±5%。

2.6.4.2 动作时间

整定范围：0.00 ~ 9.99s；

整定级差：0.01s；

动作时间：在 2 倍动作电压下，测得动作时间一致性不大于 20ms，动作时间平均误差不超过±30ms。

2.6.5 遥测精度

电流、电压 0.2 级；有功、无功 0.5 级。

2.6.6 遥信分辨率

不大于 2ms。

2.7 绝缘性能

2.7.1 绝缘电阻

在标准实验条件下，装置所有电路与外壳之间绝缘电阻不小于 100MΩ。

2.7.2 介质强度

装置所有电路与外壳的介质强度能耐受交流 50Hz，电压 2kV（有效值），历时 1min 试验，而无绝缘击穿或闪络现象，当复查介质强度时，试验电压值为规定值的 75%。

2.8 冲击电压

在规定的试验大气条件下，装置的导电部分对外露的非导电金属部分及外壳之间，能耐受幅值为 5kV 的标准雷电波短时冲击检验。

2.9 抗干扰能力

- 装置能承受 GB/T14598.13 规定的频率为 1MHz 及 100KHz 衰减振荡波（第一个半波电压幅值共模为 2.5KV，差模为 1KV）脉冲干扰试验；
- 装置能承受 GB/T14598.14 规定的严酷等级为Ⅳ级的静电放电干扰试验；
- 装置能承受 GB/T14598.9 规定的严酷等级为III级的辐射电磁场干扰试验；
- 装置能承受 GB/T14598.10 规定的严酷等级为Ⅳ级的快速瞬变干扰试验。

2.10 机械性能

工作条件：装置能承受严酷等级为 1 级的振动响应、冲击响应检验；

运输条件：装置能承受严酷等级为 1 级的振动耐久、冲击耐久及碰撞检验。

2.11 环境条件

环境温度：

- 工作：－10℃ ~ ＋55℃；
- 贮存：－25℃ ~ ＋70℃　在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆变化，温度恢复后装置应能正常工作；

大气压力：86~106kＰa（相当于海拔高度 2km 及以下）；

相对湿度：5%~95%；

其它条件：装置周围的空气中不应含有带酸、碱、腐蚀或爆炸性的物质。

3 结构

本装置采用插件式结构，外壳封闭，机箱采用嵌入式安装方式，箱后接线。开关柜或仪表箱保证深度 250mm。外形尺寸：宽×高×深=260×179×216mm ，安装开孔尺寸 178×224，如图 3-1，3-2 所示。装置端子定义见附图 7 所示。

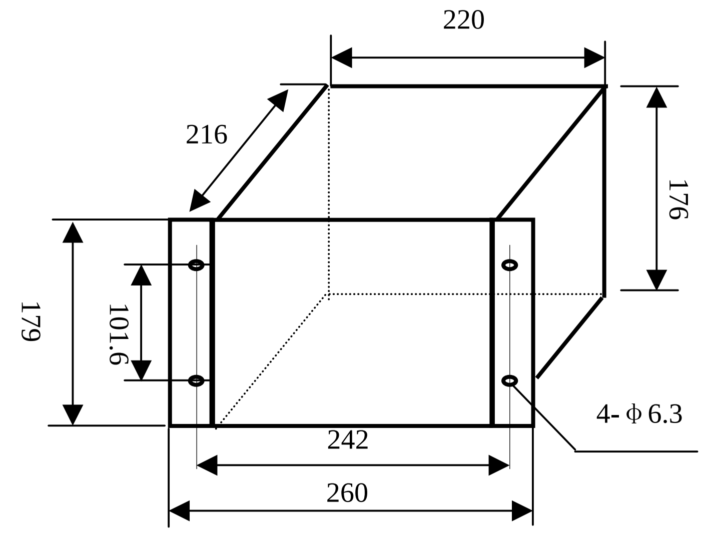


图 3-1　箱体结构图

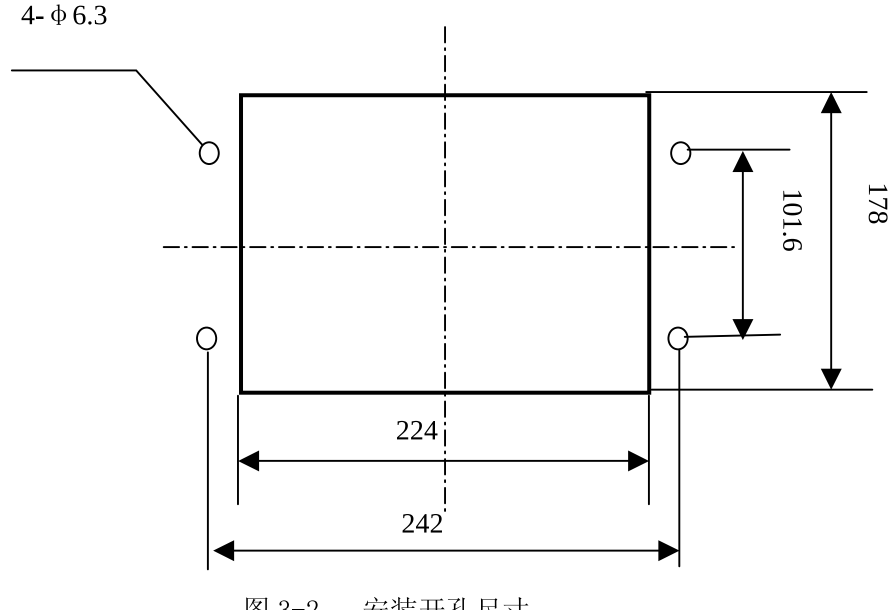
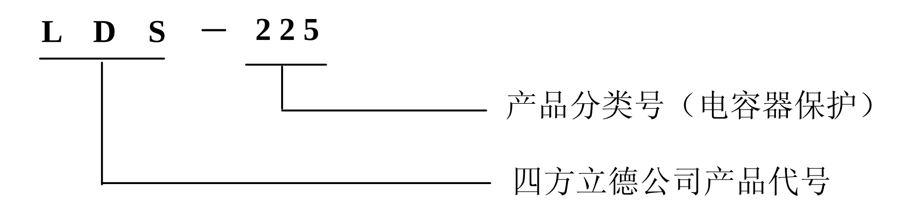


图 3-2 安装开孔尺寸

4 装置原理

4.1 装置命名规则



4.2 硬件说明

本装置包括 5 个功能插件，从左到右依次为交流插件、CPU 插件、电源插件、出口插件 、操作插件；另外有背板和人机对话的 MMI 板。

4.2.1 交流插件

交流插件上共有 12 个模拟量输入变换器，用于将二次交流信号（两相母线电压、两相放电电压、三相保护电流、两相测量电流、一个零序电流、一个不平衡电流、一个不平衡电压）隔离变换为小电流或小电压信号，在 DSP 插件上经调整后输入到 A/D，交流插件的原理图如附图 4。

其中两相母线电压、两相放电电压、不平衡电压互感器（TV）为 120V/3.53V；两相测量电流、零序电流互感器（TA）为 6A/3.53V；保护电流、不平衡电流互感器（TA）为 120A/3.53V，TA 采用穿心式，所选用的隔离变压器精度高、隔离效果好、具有很高的抗扰度。

4.2.2 CPU 插件

CPU插件采用 40MIPS的嵌入式数字信号处理器（DSP）构成简洁高效的数据采集和处理系统，独特的设计和先进的表面贴装工艺大大提高了系统的可靠性和抗干扰能力；硬件具有两级看门狗保证系统在异常时能及时复位；完善的软硬件自检还能使系统在运行时保证各种参数完好无损；用具有多重写闭锁功能的串行E^2PROM保存定值、系数和配置，确保这些

参数不被误修改；模数转换采用转换精度为 14 位，转换时间约 5μs，每周采样 32 点；除 2 个通道用于电压自检，其余 14 个通道用于对外部输入量的模数转换；有 16 路开关量输入（引到外部 14 个）和 14 路输出（包括告警、复归、启动和 11 个出口继电器）；CPU通过RS232口与液晶MMI板通讯，并通过CAN现场总线与上位管理机交换数据。

4.2.3 出口插件

出口插件接收 CPU 下发的命令并完成控制命令的输出，该插件共有十一个独立的命令输出，其中有二个配有信号继电器，完成信号灯指示和信号输出。装置故障或失电时该插件装置故障继电器发出装置故障信号，详见附图 5 所示。

4.2.4 电源插件

电源插件采用 220V/110V 交直流两用的开关电源，可输出+5V/3A、±12V/0.2A、+24V/0.2A。其中+5V 用于 CPU 系统、±12V 用于 A/D 采集部分、+24V 用于开入量和开出量。端子图见附图 3。

4.2.5 操作插件

该插件接收来自出口插件的控制命令，完成操作机构的跳闸、合闸操作及防跳跃功能；实现压力异常告警、压力降低闭锁跳合闸及弹簧未储能闭锁合闸；控制回路断线后，发控制回路断线信号。原理图见附图 6 所示。

4.2.6 人机对话板（MMI 板）

本装置采用键盘操作和 160×80 汉化液晶显示，为用户提供了友好的使用界面。借助该界面可以很方便地浏览测量数据、修改定值及系数、进行传动实验。除此之外，系统还提供了详尽的故障告警信息和追忆 SOE 的功能，帮助用户及时准确地处理问题。

4.3 保护功能原理

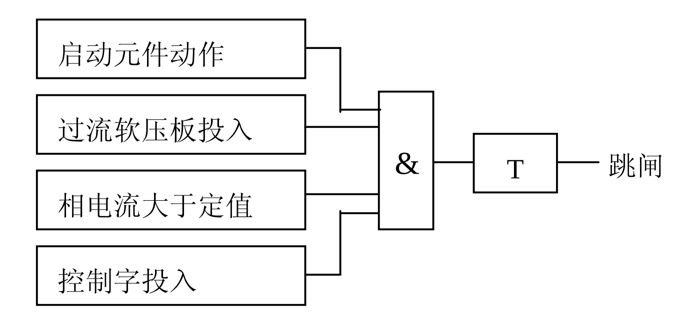
本装置相电流突变、过流、零序过流、不平衡电压、不平衡电流、过压、低压越限均可启动保护子程序。

4.3.1 保护启动

电容器保护启动采用电流突变量启动和有效值辅助启动两种方式。

4.3.2 过流 I 段，II 段，III段保护功能

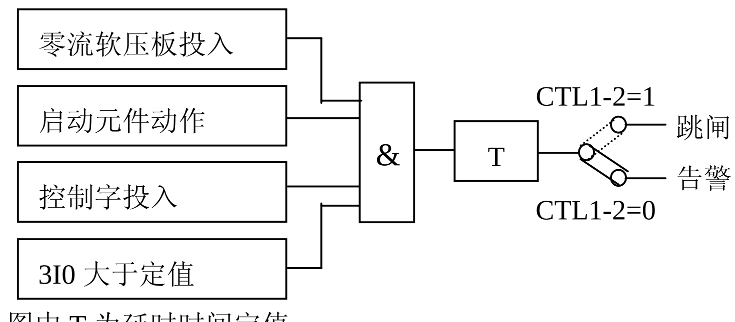
过流保护为三段三时限，逻辑框图如下：



图中 T 为延时时间定值。

4.3.3 零序过流保护功能

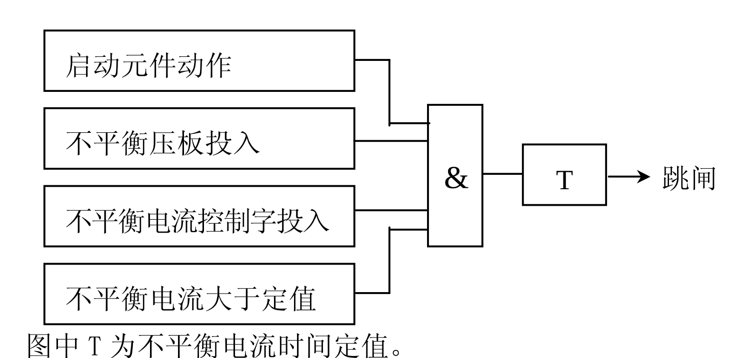
零序过流保护为二段二时限，每段的跳闸或告警可分别选择，零流保护的逻辑框图如下：



图中 T 为延时时间定值。

4.3.4 不平衡电流保护

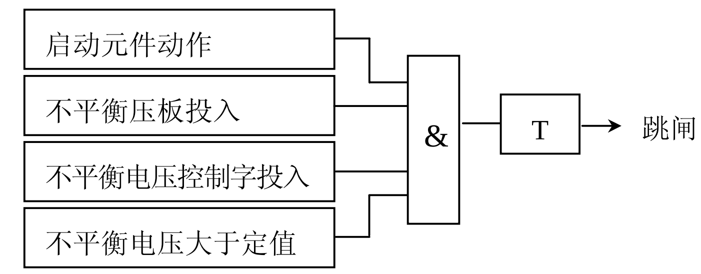
不平衡电流保护为一段一时限， 其逻辑框图如下：



图中 T 为不平衡电流时间定值。

4.3.5 不平衡电压保护功能

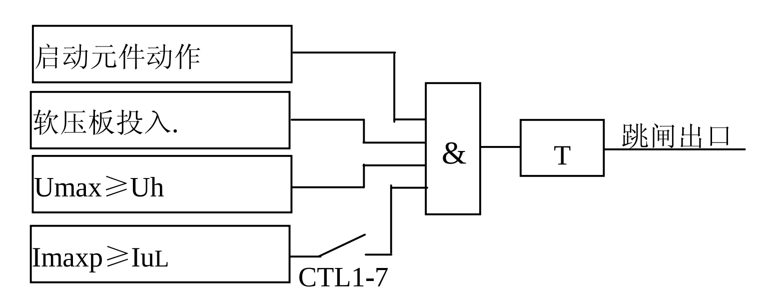
不平衡电压保护为一段一时限，其逻辑框图如下：



图中 T 为不平衡电压保护时间定值。

4.3.6 过压保护

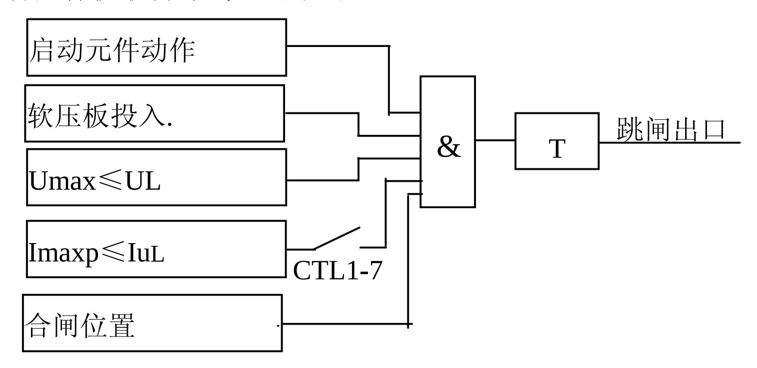
过压保护取自电容器放电 TV 的电压，当用户只用母线 TV 电压时，需将电容器放电 TV 电压端子 G4、G5、G6 分别与母线 TV 端子 G1、G2、G3 连接。



Umax 为三个线电压中的最大值，Uh 为过压定值，Imaxp 为三个相电流中最大值，IuL 为电流闭锁定值，T 为过压保护延时定值。

4.3.7 低压保护

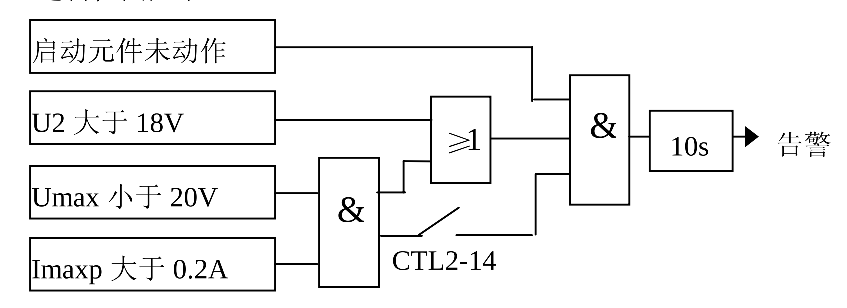
低压保护取自母线 TV 的电压。



Umax 为三个线电压中的最大值，UL 为低压定值，Imaxp 为三个相电流中最大值，IuL 为电流闭锁定值，T 为低压保护延时定值。

4.3.8　TV 断线监视功能

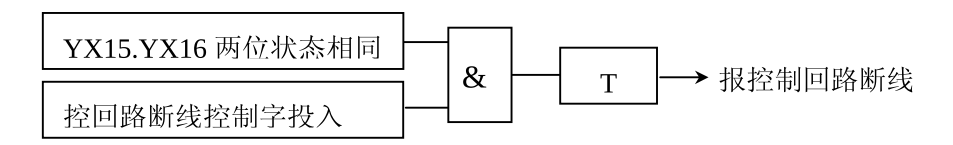
放电 TV 和母线 TV 均有 TVT 断线监视功能，母线 TV 和放电 TV 的逻辑框图类似，放电 TV 逻辑框图如下：



其中 U2 为放电 TV 的负序电压，Umax 为三个放电 TV 线电压中最大值，Imaxp 为三个相电流中最大的电流值。

4.3.9 控制回路断线

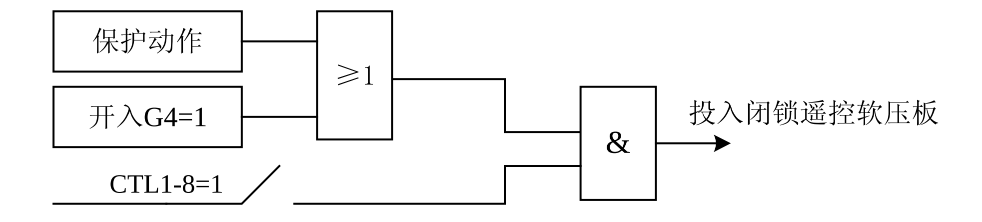
控制回路断线逻辑框图如下：



YX15、YX16 为本操作回路断路器的跳位和合位，T 为控制回路断线的延时时间，通过配置菜单里的控母断线 T 整定。

4.3.10 闭锁遥控功能

闭锁遥控功能逻辑框图如下：



4.4 装置的监控功能

4.4.1 遥测功能

装置自测量 TA 采样测量电流 Iac、Icc；自保护 TA 采样保护电流 Ia、Ib、Ic、3I0；自母线 TV 电压 Uab1、Ubc1、放电 TV 电压 Uab2、Ubc2。每周波采样 32 点，运用付氏算法计算各电压（电流）有效值，有功功率、无功功率及功率因数。装置可以在汉化面板上显示测量值和计算值，并将这些数据通过 CAN 总线送给 LDS-1310 网络信息管理机，在监控主站上可以随时调用数据。遥测数据包括 24 项内容：

Iac、Nc、Icc、Nc、Nc、Nc、Uab1、Ubc1、Uca1、P、Q、COSΦ、F、Ia、Ib、Ic、3I0、Ibp、Ubp、U2、U2f、Uab2、Ubc2、Uca2。其中频率采样取自电压 Uab1，Uca1 根据 Uab1、Ubc1 计算而得，Uca2 根据 Uab2、Ubc2 计算而得，U2 为母线 TV 负序电压、U2f 为电容器放电 TV 负序电压；

二次值转换方法：

Ia、Ib、Ic、Ibp 的计算公式为 Y*170/8192（A）;

Ia、Ic、3I0 的计算公式为 Y*8.5/8192（A）;

Uab1、Ubc1、Uca1、Uab2、Ubc2、Uca2、Ubp、U2、u2f 的计算公式为 Y*170/8192（V）;

P、Q 的计算公式为 Y*170*8.5*$\sqrt{3}$/8192W（VAR）;

Cosφ的计算公式为 Y/8192；

f 的计算公式为 50+Y*2/8192Hz。

Y 为遥测中发送的二进制数数据，代表 P、Q、Cosφ、f 的 Y 为有符号数。

4.4.2 遥信采集

- 装置有 16 路开关量输入，定义见附录 7。除远方/就地遥信位外，均为“1”有效；YX15、YX16 固定为操作回路中断路器的跳位、合位信号，该信号在装置内部经背板引入 CPU 插件；
- 每个 YX 在配置中可设定相应的遥信延时，作为该位 YX 采集时的去抖时间；遥信信号采用硬件滤波和软件去抖措施保证遥信信号采集的准确性，避免装置误发信号。另外每个 YX 在配置中的遥信极性控制字中有相应的位标定其极性（位序号与 YX 位序号相对应），若某个 YX 位的极性为“1”，当相应的外部节点打开时，YX 值为“0”；节点闭合时，YX 值为“1”。（极性为“0”时相反）
- 遥信公共端为+24V。

4.4.3 遥控

对于远方下发的遥控选择命令，装置在判定与本装置地址相同且报文 CRC 校验正确后，记忆选择的点号并将该报文返校上位机；对于远方下发的遥控执行命令，装置在判定与本装置地址相同且报文 CRC 校验正确后，进一步对点号进行审查，只有当点号与记忆的遥控选择点号一致且未出界，装置才发命令驱动相应的出口继电器。

5 操作说明

5.1 键盘功能

- 键：命令菜单选择，显示光标上移或数字“加”，以下简称“上移”键；
- 键：命令菜单选择，显示光标下移或数字“减”，以下简称“下移”键；
- 键：显示光标左移，以下简称“左移”键；
- 键：显示光标右移，以下简称“右移”键；
- 退出 键：命令退出，返回上级菜单，以下简称“退出”键；
- 确认 键：命令菜单或数据确认，以下简称“确认”键。
- 复归 键：复归按钮，以下简称“复归”键。

5.2 工作界面

模块上电后即点亮工作界面，在没有用户操作也没有故障告警情况下该画面保持 2~3 分钟，然后转入循环显示工作界面（图 5-0）。循环显示的内容有：保护电流值、测量电流值、电压值、有功功率值、无功功率值、功率因数值、频率、负序电压值、零序电流值和压板状态等。

按“确认”键可由该界面进入用户操作界面；有故障出现时从循环显示工作界面进入故障告警界面。

5.3 用户操作界面

- 用户操作界面是一个多级菜单结构，从静态工作界面按“确认”键首先进入主菜单（图 5-1）；在主菜单按“退出”键或一分钟无操作，便可从用户操作界面回到静态工作界面。
- 主菜单有七个选项，可通过按“上移”键或“下移”键在其中作循环选择，手型标志的位置标示了所选的项；选好项后按“确认”键进入相应项的下级内容。

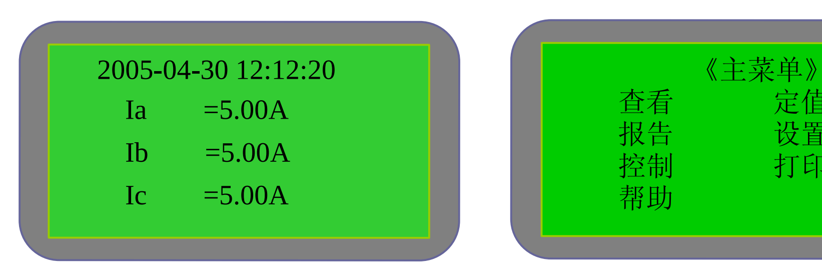


图 5-0

《主菜单》
查看 定值
报告 设置
控制 打印
帮助

图 5-1

- 查看：包括刻度、开入、压板。可通过按“上移”键或“下移”键循环选择；也可按“退出”键退回到主菜单，如图 5-1-1。选择“刻度”进入图 5-1-2 界面，按“上移”键或“下移”键可查看各测量值，计算值；选择“开入”进入图 5-1-3 界面，查看各开入状态；选择“压板”进入图 5-1-4 界面，查看各软压板状态。

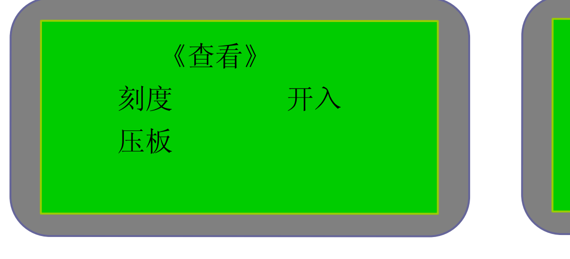


图 5-1-1

计算值
Ia =5.00A
Ib =5.00A
Ic =5.00A
Ibp =5.00A

图 5-1-2

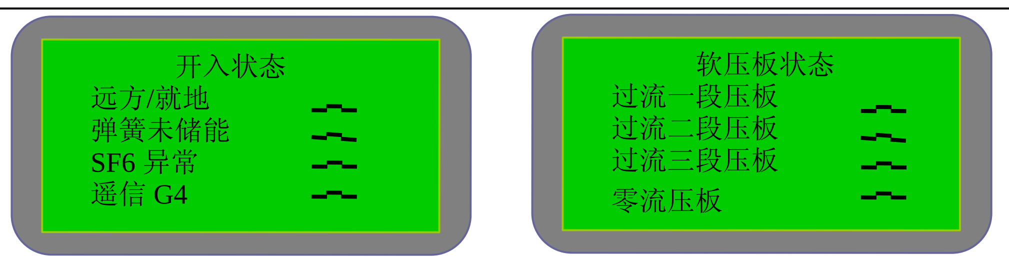


图 5-1-3 图 5-1-4

➢ 定值：在主菜单选择“定值”可用于阅读和修改定值。鉴于数据的重要性，在固化定值之前需要输入密码 8888。选择定值菜单，进入图 5-2 界面，可通过按“上移”键或“下移”键在其中循环选择，选择后按“确认”键进入该项下级菜单；按“退出”键回到前一级菜单。

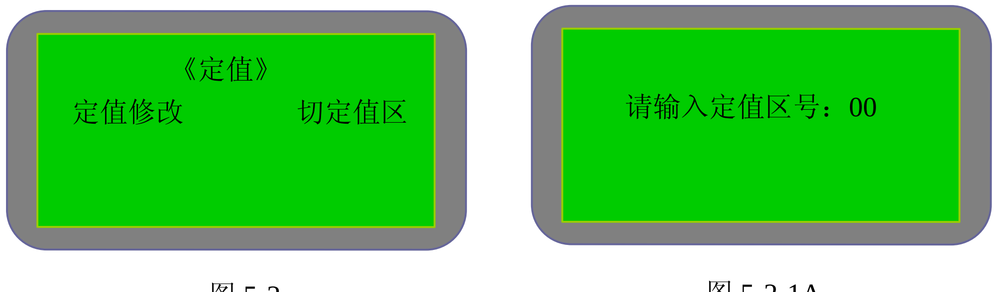


图 5-2 图 5-2-1A

1）定值修改：在“定值”菜单中选择“定值修改”进入定值修改界面，如图 5-2-1A，用户可输入定值区号，输入方法如下：用下划线“_”标注编辑位，编辑位的值可通过按“上移”键或“下移”键改变。输入结束后按“确认”键确认。（其它数据的输入方法与此相同，此处不再一一说明）。定值区号输入确认后进入各定值修改界面，如图 5-2-1B 所示，通过按“上移”键或“下移”键修改各定值, 按“退出”键回到定值菜单。

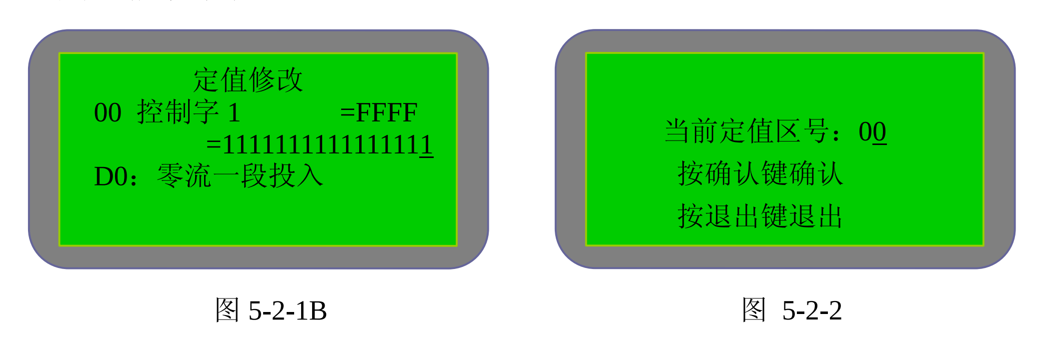


图 5-2-1B 图 5-2-2

2）切定值区：在定值菜单中选择了“切定值区”进入定值区切换界面，如图 5-2-2，可以改变当前定值区号，确认后要求输入密码 8888。

➢ 报告：在主菜单选择“报告”，进入报告界面，如图 5-3。有三个选项：MMI 报告（面板中保存的报文）、CPU 报告（CPU 中保存的报文）、删除（删除面板中保存的报文）。选择“MMI 报告”，屏幕界面如图 5-3-1，按“上移”键或“下移”键选择相应的报文，按“确认”键查看该条报文，如图 5-3-1A 所示，按“左移”键“右移”键查看上一条或下一条报文，按“上移”键“下移”键翻屏报文。选择“CPU 报告”，屏幕界面见图 5-3-2，选择相应类型的报告后，进入图 5-3-2A，选择报告编号，按“确认”键进入报告显示，选择“删除”，屏幕界面见图 5-3-3。确认需输入密码 9876。



图 5-3　　　　　　　　　　图 5-3-1

图 5-3-1A　　　　　　　　图 5-3-2

图 5-3-2A　　　　　　　　图 5-3-3

➢ 设置：在主菜单选择“设置”，进入图 5-4 所示界面。

1）时钟修改：在“设置”中选择“时钟修改”，进入图 5-4-1 所示界面，用下划线“_”标注编辑位，按“左移”键“右移”键改变编辑位的位置，编辑位的值可通过按“上移”键或“下移”键改变，输入结束后按“确认”键确认。

《设置》
时钟修改　　配置
标变　　　　电度

图 5-4

2004-01-01　00:00:00
请修改时间
2004-01-01　00 :00:00
按确认键确认
按退出键退出

图 5-4-1

2）配置：在“设置”中选择“配置”，进入图 5-4-2 所示界面，修改配置方法与修改定值相同，固化配置的密码为 8888。

3）标变：在“设置”中选择“标变”，进入图 5-4-3 所示界面，可以对各项标变进行修改，修改方法与修改定值相同，固化标变的密码为 8888。

配置修改

00	通讯地址：	00
01	通用控制字：	03EA
02	通用控制字：	FFFF
03	出口控制字 1：	FFFF

图 5-4-2

标变修改

00	Uab1	=	1.250
01	Ubc1	=	1.250
02	Uab2	=	1.250
03	Ubc2	=	1.250

图 5-4-3

4） 电度：在“设置”中选择“电度”，进入图 5-4-4 所示界面，可以对表底和倍率进行修改，修改方法与修改定值相同，固化电度的密码为 8888。



图 5-4-4

- 控制：在主菜单选择“控制”，进入控制界面，如图 5-5。有两个选项：压板投退（软压板投退）、开出传动（测试出口）。选择压板投退如图 5-5-1，按“上移”键或“下移”键选择所要投退的压板，选定压板后出现界面 5-5-2，“确认”键为投压板；“退出”键为退压板，操作须输入密码 8888；选择开出传动与压板投退的操作方法相同。

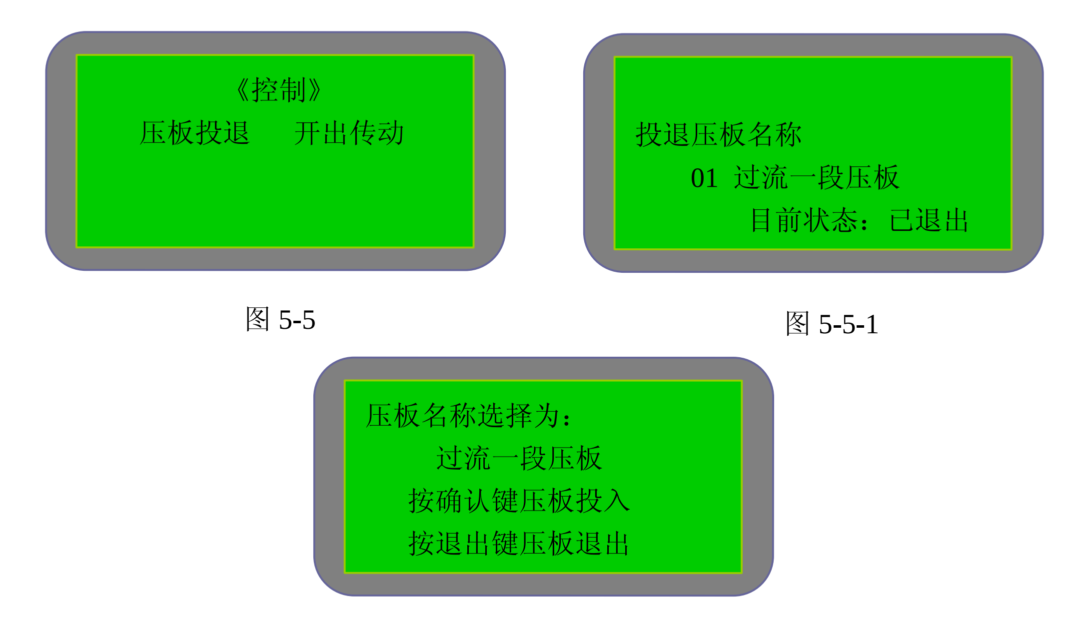


图 5-5

图 5-5-1

图 5-5-2

- 打印：在主菜单选择“打印”，进入图 5-6 界面，可以选择打印定值、打印报告和打印录波。
- 帮助：在主菜单中选择“帮助”，进入帮助界面（见图 5-7），有三个选项：关于（关于本公司的一些信息）、版本（调取 MMI 版本号, CPU 版本号和 CPU 程序效验码）和操作（对于本面板操作方法的简单说明）。

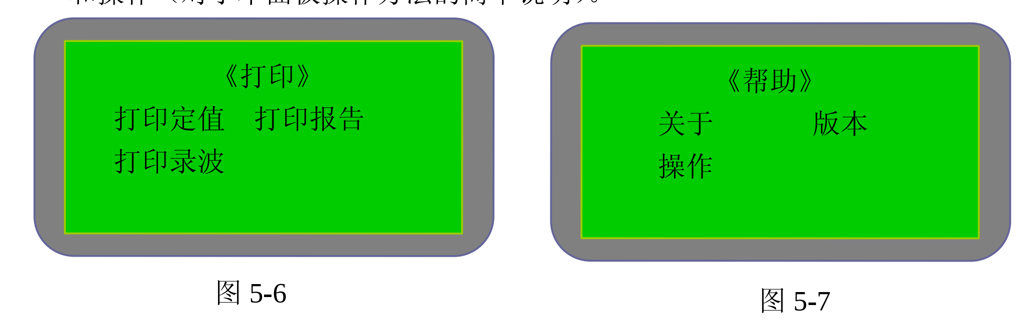


图 5-6

图 5-7

5.4 故障告警状态

当系统发生了故障或有开关动作时，进入故障告警状态，滚屏向用户显示故障或告警信息，如图 5-8 所示。用户收到告警后，可按“退出”键回到操作界面对系统作相应处理，告警状态或处理故障期间，如再次故障或动作，则显示最新告警、故障信息。

故障复归：在非静态工作界面及故障报告界面下，按“复归”键，可使系统故障报文和信号灯复归。

最新报告：
05-04-22　09：20：00.256
过流一段动作
Ia　=　5.02A
Ib　=　5.03A

图 5-8

5.5 屏幕保护状态

为延长液晶显示器的使用寿命，当无键盘操作和无故障告警超过 1 分钟时，熄灭背光进入循环显示工作界面，当有按键操作或新的故障告警，点亮背光开始正常显示。

6 安装调试

6.1 外观检查

- 检查装置的型号、参数是否与订货一致；
- 检查机箱是否有损坏、紧固件是否有松动；
- 检查各插件中元器件焊接是否有漏焊、焊连，有否松动、损坏；
- 检查各插件插拔是否灵活，接触是否可靠；
- 面板后 LCD 扁平电缆连接是否可靠。

6.2 通电检查

- 核对装置通入的电源电压值及极性正确后，给装置通上电，运行灯亮，LCD 正常；设置时钟并检查 CPU 及软件版本。
- 开入检查：用+24V（端子 F1、F2）点端子 G1~G14 在面板“查看—开入”菜单下的“开入状态”相应位由“分位”变“合位”。
- 开出检查：进入“传动”菜单，检测传动出口。按遥控点号（ML01、ML02….），相应的端子应导通。
- 交流电流、电压刻度检查：按端子图所示将电流、电压接入装置，在“测量值”菜单下查看 MMI 上的显示值，所施加的电流、电压值与 MMI 液晶显示值误差是否满足技术指标要求。若误差超出则进入“设置”菜单下的“系数”子菜单调整各项系数。方法是：根据公式 K=（Fs/Fx）×K0 计算出 K 值后，把相应通道系数改为 K 值，再检查显示值应满足技术指标要求。同时在“测量值” 菜单下查看 P、Q、COS φ 值。

6.3 保护功能试验

(额定电流 5A，试验方法供参考)

6.3.1 三段式过流保护功能(以Ⅰ段为例)

定值整定：Ⅰ段延时 0. 01s，Ⅰ段定值 6A

投入压板：投入过流Ⅰ段压板

控制字 1 整定：过流Ⅰ段投入、过流Ⅰ段投跳闸

外加	Iap=6.3A	Iap=5.7A
现象	预置出口继电器动作，节点导通	无
报文	过流Ⅰ段动作	无

在测定动作时间时，外加 Iap=12A。

6.3.2 零序过流保护功能(以Ⅰ段为例)

定值整定：3I0 延时 1s，3I0 定值 3A

投入压板：投入零流压板

控制字 1 整定： 零流Ⅰ段投入、零流Ⅰ段投跳闸

外加	3I0=3.15A	3I0=2.85A
现象	预置出口继电器动作，节点导通	无
报文	零流Ⅰ段动作	无

在测定动作时间时，外加 3I0=6A。

6.3.3 过压保护功能（以放电侧为例）

定值整定：过压延时 1s，过压定值 80V

压板投入：过压压板投入

①定值试验

外加	MAX(Uab、Ubc、Uca)=84V	MAX(Uab、Ubc、Uca)= 76V
现象	预置出口继电器动作，节点导通	无
报文	过压动作	无

在测定动作时间时，外加线电压 96V。

②电流闭锁功能试验

定值整定：闭锁电流定值 1A

控制字 1 整定：电流闭锁投入

外加	Uab、Ubc、Uca=96V、Iap=1.1A	Uab、Ubc、Uca=96V、Iap=0.9A
现象	预置出口继电器动作，节点导通	无
报文	过压动作	无

6.3.4 低压保护功能（以母线侧为例）

定值整定：低压延时 1s，低压定值 30V

投入压板：投入低压压板

断路器需在合闸位置

①定值试验

外加	MAX(Uab、Ubc、Uca)=28.5V	MAX(Uab、Ubc、Uca)= 31.5V
现象	预置出口继电器动作，节点导通	无
报文	低压动作	无

在测定动作时间时，外加线电压 15V。

②电流闭锁功能试验

定值整定：闭锁电流定值 1A

控制字 1 整定：电流闭锁投入

外加	Uab、Ubc、Uca= 15V、Iap=0.9A	Uab、Ubc、Uca=15V、Iap=1.1A
现象	预置出口继电器动作，节点导通	无
报文	过压动作	无

6.3.5 不平衡电压保护功能

定值整定：不平衡电压延时 0.5s，不平衡电压定值 5V

投入压板：投入不平衡压板

控制字 1 整定：不平衡电压投入

外加	UBP=5.25V	UBP=4.75V
现象	预置出口继电器动作，节点导通	无
报文	不平衡电压动作	无

在测定动作时间时，外加电压 6V。

6.3.6 不平衡电流保护功能

定值整定：不平衡电流延时 0.5s，不平衡电流定值 1A

投入压板：投入不平衡压板

控制字 1 整定：不平衡电流投入

外加	IBP=1.1A	IBP=0.9A
现象	预置出口继电器动作，节点导通	无
报文	不平衡电流动作	无

在测定动作时间时，外加电流 2A。

6.3.7 TV 断线监视功能

控制字整定：控制字 2 母线或放电 TV 断线监视投入

外加	U2=19V，Iap=0.6A	线电压 Umax=19V，Iap=0.6A
现象	告警灯亮	无
报文	母线或放电 TV 断线	无

6.3.8 控制回路断线监视功能：

有关定值：控母断线时间定值 2s

控制字整定：控制字 2 控制回路断线投入

现象：当断开控制回路电源时延时 2s 报控制回路断线，同时闭锁重合闸。

注：保护投告警功能试验略。

6.4 开关传动试验

手动操作控制开关，手合/手跳断路器，检查断路器动作正常，MMI 插件合位/跳位灯正确。

6.5 绝缘试验

装置在通电前按规定测定绝缘电阻。

7 运行维护

7.1 装置的投运

- 投入直流电源后，装置面板上 LED 运行灯、合位灯亮，其余灯应不亮；
- 核对定值区号及保护定值清单，无误后存档；
- 检查输入装置的交流电流、电压相序、极性正确，打印电流、电压采样值，核对采样报告正确；
- 核对保护的投运压板位置正确；
- 面板上 LCD 显示开始时亮，2-3 分钟后转入屏幕保护状态。

7.2 保护信号

- 保护跳闸：在液晶面板上提示相应信息，相应指示灯亮；
- 运行灯灭：装置失电、装置故障或保护不正常；
- 告警灯亮：TA 断线、TV 断线或装置故障；
- 跳位灯与合位灯：与开关位置对应。

7.3 LCD 显示

保护装置跳闸或告警的同时，LCD 液晶界面显示提示信息，按"退出"键退出该界面。

7.4 运行维护

- 运行中不允许带电插拔插件；
- 运行中不允许随意操作如下指令：
  - 开出传动
  - 修改保护整定值或改变定值区
  - 改变本装置在通讯网中的地址
- 在运行中可通过 LCD 显示观察交流输入量的数值、相位及断路器的运行状态。

8 贮存条件

包装好的产品在本公司和使用单位应保存在温度为－25℃ ～ ＋70℃、相对湿度不大于 80%，周围环境空气中不含有酸性碱性或其它腐蚀性及爆炸性气体的防雨、雪场所。

9 供货成套性

9.1 随机文件：产品合格证一份、附有电气原理图的技术说明书一本、装箱清单一份。

9.2 随机提供装箱清单内所列的附件、备品、备件。

10 订货须知

订货时应提供以下参数：

- 产品型号，名称，订货数量
- 额定直（交）流电源电压
- 额定交流电流（1A 或 5A）、电压、频率
- 断路器跳、合闸电流

11 附录

附录 1 LDS-225 故障状态字说明

开入状态字（遥信 1-16）

序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义
01	远方/就地	05	通用遥信	09	通用遥信	13	通用遥信
02	弹簧未储能	06	通用遥信	10	通用遥信	14	无功脉冲电度
03	SF6 异常	07	通用遥信	11	通用遥信	15	跳闸位置
04	闭锁遥控开入	08	通用遥信	12	通用遥信	16	合闸位置

系统故障状态字（遥信 17-32）

序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义
01	过 流 一 段 动作	05	零流二段动作	09	低压动作	13	保留
02	过 流 二 段 动作	06	不平衡电压动作	10	保留	14	保留
03	过 流 三 段 动作	07	不平衡电流动作	11	保留	15	保留
04	零流一段动作	08	过压动作	12	保留	16	保留

系统故障状态字（遥信 33-48）

序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义
01	保留	05	保留	09	保留	13	保留
02	保留	06	保留	10	保留	14	保留
03	保留	07	保留	11	保留	15	保留
04	保留	08	保留	12	保留	16	保护总

告警状态字（遥信 49-64）

序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义
01	测频异常	05	放电 TV 断线	09	保留	13	保留
02	控制回路断线	06	零流一段告警	10	保留	14	保留
03	弹簧未储能告警	07	零流二段告警	11	保留	15	保留
04	母线 TV 断线	08	保留	12	保留	16	保留

告警状态字（遥信 65-80）

序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义
01	保留	05	保留	09	保留	13	保留
02	保留	06	保留	10	保留	14	保留
03	保留	07	保留	11	保留	15	保留
04	保留	08	保留	12	保留	16	告警总

装置故障状态字（遥信 81-96）

序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义
01	CPU 故障	05	跳闸失败	09	配置参数错	13	保留
02	快闪故障	06	A/D 故障	10	补偿系数出错	14	保留
03	RAM 故障	07	出口自检故障	11	保留	15	保留
04	E^2故障	08	保护定值错	12	保留	16	保留

软压板状态字（遥信 97-112）

序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义	序号	状态字意义
01	过流一段压板	05	不平衡压板	09	保留	13	保留
02	过流二段压板	06	过压压板	10	保留	14	保留
03	过流三段压板	07	低压压板	11	保留	15	保留
04	零流压板	08	遥控闭锁压板	12	保留	16	保留

保留（遥信 113-128）

附录 2　LDS-225 控制字说明

控制字 1（CTL1）

序号	对应位	置 1 的意义	置 0 的意义
01	D0	投入零 流 I 段	退出零 流 I 段
02	D1	零流 I 段跳闸	零流 I 段告警
03	D2	投入零流 II 段	退出零流 II 段
04	D3	零流 II 段跳闸	零流 II 段告警
05	D4	投入不平衡电压	退出不平衡电压
06	D5	投入不平衡电流	退出不平衡电流
07	D6	投入电流闭锁	退出电流闭锁
08	D7	跳闸闭锁遥控	跳闸允许遥控
09	D8	空	空
10	D9	空	空
11	D10	空	空
12	D11	空	空
13	D12	空	空
14	D13	空	空
15	D14	空	空
16	D15	空	空

控制字 2（CTL2）

序号	对应位	置 1 的意义	置 0 的意义
01	D0	空	空
02	D1	空	空
03	D2	空	空
04	D3	空	空
05	D4	空	空
06	D5	空	空
07	D6	空	空
08	D7	空	空
09	D8	空	空
10	D9	空	空
11	D10	空	空
12	D11	空	空

13	D12	空	空
14	D13	投入放电 TV 断线	退出放电 TV 断线
15	D14	投入母线 TV 断线	退出母线 TV 断线
16	D15	投入控制回路断线	退出控制回路断线

附录 3　LDS-225 压板清单

序号	内容	序号	内容
01	过流 I 段压板	09	保留
02	过流 II 段压板	10	保留
03	过流III段压板	11	保留
04	零流压板	12	保留
05	不平衡压板	13	保留
06	过压压板	14	保留
07	低压压板	15	保留
08	闭锁遥控压板	16	保留

附录 4　LDS-225 定值清单

编号	名称	定值意义	整定范围	整定级差
01	控制字 1	控制字 1 的意义	0000H~FFFFH	1
02	控制字 2	控制字 2 的意义	0000H~FFFFH	1
03	控制字 3	控制字 3 的意义	0000H~FFFFH	1
04	过流 I 段 I	过流 I 段电流定值	0.2In~10In	0.01A
05	过流 I 段 T	过流 I 段时间定值	0.0~9.99S	0.01S
06	过流 II 段 I	过流 II 段电流定值	0.2In~10In	0.01A
07	过流 II 段 T	过流 II 段时间定值	0.0~9.99S	0.01S
08	过流III段 I	过流III段电流定值	0.2In~10In	0.01A
09	过流III段 T	过流III段时间定值	0.0~9.99S	0.01S
10	零流 I 段 I	零序过流 I 段电流定值	0.1~7A	0.01A
11	零流 I 段 T	零序过流 I 段时间定值	0.0~9.99S	0.01S
12	零流 II 段 I	零序过流 II 段电流定值	0.1~7A	0.01A
13	零流 II 段 T	零序过流 II 段时间定值	0.0~9.99S	0.01S
14	不平衡 U	不平衡电压定值	1V~50V	0.1V
15	不平衡 T1	不平衡电压时间定值	0.0~9.99S	0.01S
16	不平衡 I	不平衡电流定值	0.2In~10In	0.01A
17	不平衡 T2	不平衡电流时间定值	0.0~9.99S	0.01S
18	过压 U	过电压定值	10V~140V	0.1V
19	过压 T	过电压时间定值	0.1~60.0S	0. 1S
20	低压 U	低电压定值	10V~100V	0.1V
21	低压 T	低电压时间定值	0.1~60.0S	0.1S
22	电流闭锁 I	无流闭锁低压和有流闭锁过	0.2In~2In	0.01A

		压电流定值		
23	TV 变比	TV 变比	1~2200	1
24	TA 变比	TA 变比	1~1200	1

附录 5 LDS-225 配置清单

编号	名称	配置意义	整定范围	整定级差
01	通讯地址	通讯地址	000~64	1
02	通用控制字	控制字 1 的意义	0000H~FFFFH	1
03	遥控控制字	遥控的意义	0000H~FFFFH	1
04	出口控制字 1	过 流 Ⅰ 段 出 口 定 义	0000H~FFFFH	1
05	出口控制字 2	过 流 Ⅱ 段 出 口 定 义	0000H~FFFFH	1
06	出口控制字 3	过 流 Ⅲ 段 出 口 定 义	0000H~FFFFH	1
07	出口控制字 4	零流Ⅰ段出 口 定 义	0000H~FFFFH	1
08	出口控制字 5	零流Ⅱ段出 口 定 义	0000H~FFFFH	1
09	出口控制字 6	不平衡电压出 口 定 义	0000H~FFFFH	1
10	出口控制字 7	不平衡电流出 口 定 义	0000H~FFFFH	1
11	出口控制字 8	过压出 口 定 义	0000H~FFFFH	1
12	出口控制字 9	低压出 口 定 义	0000H~FFFFH	1
13	出口控制字 10	出口控制字 10	0000H~FFFFH	1
14	出口控制字 11	出口控制字 11	0000H~FFFFH	1
15	出口控制字 12	出口控制字 12	0000H~FFFFH	1
16	出口控制字 13	出口控制字 13	0000H~FFFFH	1
17	出口控制字 14	出口控制字 14	0000H~FFFFH	1
18	出口控制字 15	出口控制字 15	0000H~FFFFH	1
19	出口控制字 16	出口控制字 16	0000H~FFFFH	1
20	出口控制字 17	出口控制字 17	0000H~FFFFH	1
21	出口控制字 18	出口控制字 18	0000H~FFFFH	1
22	出口控制字 19	出口控制字 19	0000H~FFFFH	1
23	出口控制字 20	出口控制字 20	0000H~FFFFH	1
24	遥信延时 1	遥信 1 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
25	遥信延时 2	遥信 2 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
26	遥信延时 3	遥信 3 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
27	遥信延时 4	遥信 4 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
28	遥信延时 5	遥信 5 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
29	遥信延时 6	遥信 6 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
30	遥信延时 7	遥信 7 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
31	遥信延时 8	遥信 8 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
32	遥信延时 9	遥信 9 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
33	遥信延时 10	遥信 10 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
34	遥信延时 11	遥信 11 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
35	遥信延时 12	遥信 12 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S

36	遥信延时 13	遥信 13 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
37	遥信延时 14	遥信 14 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
38	遥信延时 15	遥信 15 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
39	遥信延时 16	遥信 16 去抖延时	0.00S~9.99S	0.01S
40	遥信极性	遥信极性	0000H~FFFFH	1
41	测量 K 1	发送数据门槛值	3~8	1
42	测量 K 2	发送变化数据死区值	3~20	1
43	控母断线 T	控制回路断线延时	00.00S~29.99S	0.01S
44	弹簧未储能 T	弹簧未储能告警延时	00.00S~29.99S	0.01S
45	遥控长延时 T	遥控长延时	0.00S~29.99S	0.001S
46	遥控短延时 T	遥控短延时	0.00S~29.99S	0.001S

配置清单说明如下：

通用控制字： 第 0 位： 零序电流是 1A 或 5A，0：5A，1：1A；
第 13 位：第 13 路开入信号为有功脉冲电度或普通遥信；
0：有功脉冲电度，1：普通遥信
第 14 位：第 14 路开入信号为无功脉冲电度或普通遥信；
0：无功脉冲电度，1：普通遥信
第 15 位：硬对时设置，0：普通遥信，1：对时设置；

遥控控制字： 设置 10 路遥控出口为长延时或短延时，其 0～9 位分别对应 10 路出口，
1：遥控长延时， 0：遥控短延时

出口控制字的意义：

序号	意义	序号	意义	序号	意义	序号	意义
01	出口命令 1	05	出口命令 5	09	出口命令 9	13	保留
02	出口命令 2	06	出口命令 6	10	出口命令 10	14	保留
03	出口命令 3	07	出口命令 7	11	保留	15	保留
04	出口命令 4	08	出口命令 8	12	保留	16	保留

出口控制字的相应位为 1 则使相应的出口动作，为 0 则相应出口不动。

附录 6 LDS-225 通道系数定义

编号	名称	定值意义	整定范围	整定级差
01	Uab1	母线 TV Uab1 电压系数	0.000~9.999	0.001
02	Ubc1	母线 TV Ubc1 电压系数	0.000~9.999	0.001
03	Uab2	放电 TV Uab2 电压系数	0.000~9.999	0.001
04	Ubc2	放电 TV Ubc2 电压系数	0.000~9.999	0.001
05	Ia	保护 A 相电流系数	0.000~9.999	0.001
06	Ib	保护 B 相电流系数	0.000~9.999	0.001
07	Ic	保护 C 相电流系数	0.000~9.999	0.001
08	3I0	零序电流系数	0.000~9.999	0.001
09	Ubp	不平衡电压系数	0.000~9.999	0.001

10	Ibp	不平衡电流系数	0.000~9.999	0.001
11	Iac	测量 A 相电流系数	0.000~9.999	0.001
12	Icc	测量 C 相电流系数	0.000~9.999	0.001
13	Nc	保留	0.000~9.999	0.001
14	Nc	保留	0.000~9.999	0.001
15	U+12V	A/D 自检用	0.000~9.999	0.001
16	U-12v	A/D 自检用	0.000~9.999	0.001

通道系数出厂时已整定好，用户不需整定，整定计算公式为：

K＝（Fs／Fx）*Ko

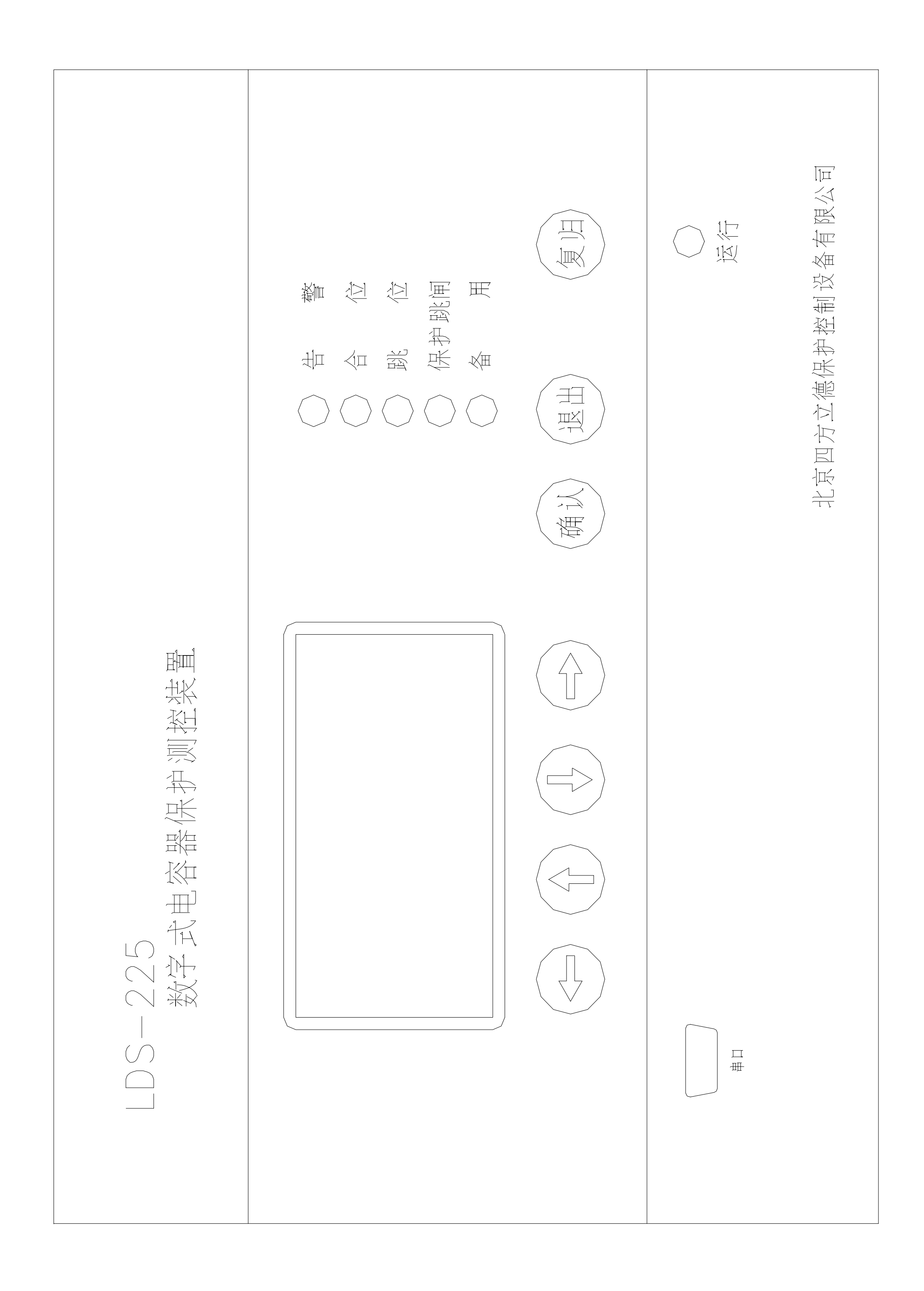
Fx：装置显示值　Fs：施加激励量　K：需要整定的通道系数　Ko：原系数

附录 7　LDS-225 遥信说明

遥控点号	MMI 显示	端子排	说明
遥信 1	远方/就地	G1	就地操作闭锁
遥信 2	弹簧未储能	G2	弹簧未储能（告警）
遥信 3	SF6 异常	G3	SF6 气压低
遥信 4	闭锁遥控开入 G4	G4	闭锁遥控开入
遥信 5	通用遥信 G5	G5	通用遥信开入
遥信 6	通用遥信 G6	G6	通用遥信开入
遥信 7	通用遥信 G7	G7	通用遥信开入
遥信 8	通用遥信 G8	G8	通用遥信开入
遥信 9	通用遥信 G9	G9	通用遥信开入
遥信 10	通用遥信 G10	G10	GPS 对时/通用遥信
遥信 11	通用遥信 G11	G11	通用遥信开入
遥信 12	通用遥信 G12	G12	检修状态开入/通用遥信
遥信 13	通用遥信 G13	G13	通用遥信开入
遥信 14	无功脉冲电度	G14	无功电度/通用遥信
遥信 15	跳闸位置		跳闸位置
遥信 16	合闸位置		合闸位置

12 附图

附图 1 LDS-225 面板布置图

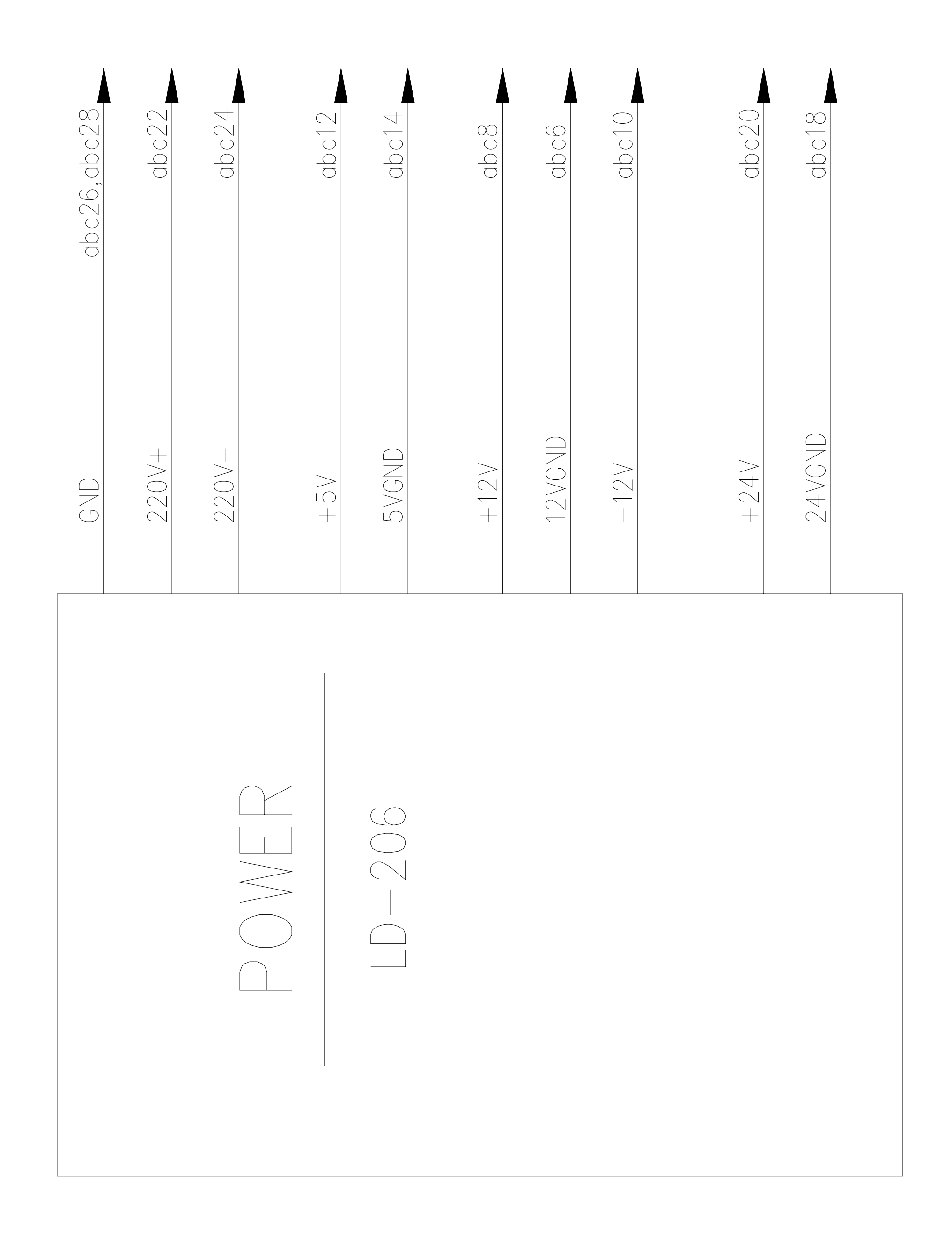


附图 2　LDS-225 插件布置图

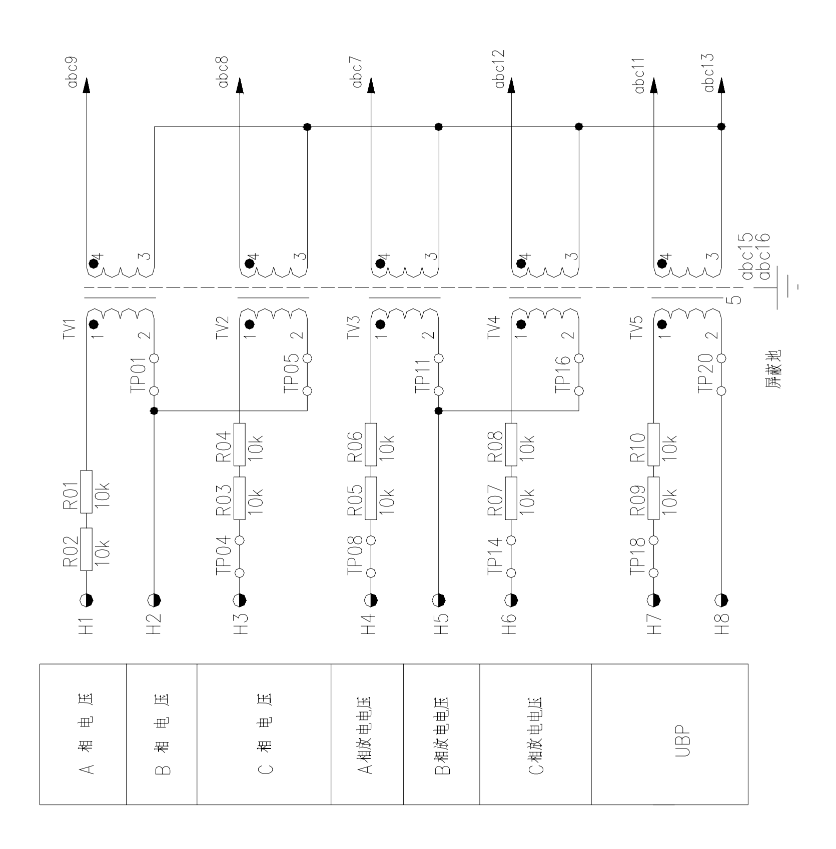
AC插件	1
CPU插件	2
电源插件	3
出口插件	4
备用槽位	5
操作插件	6

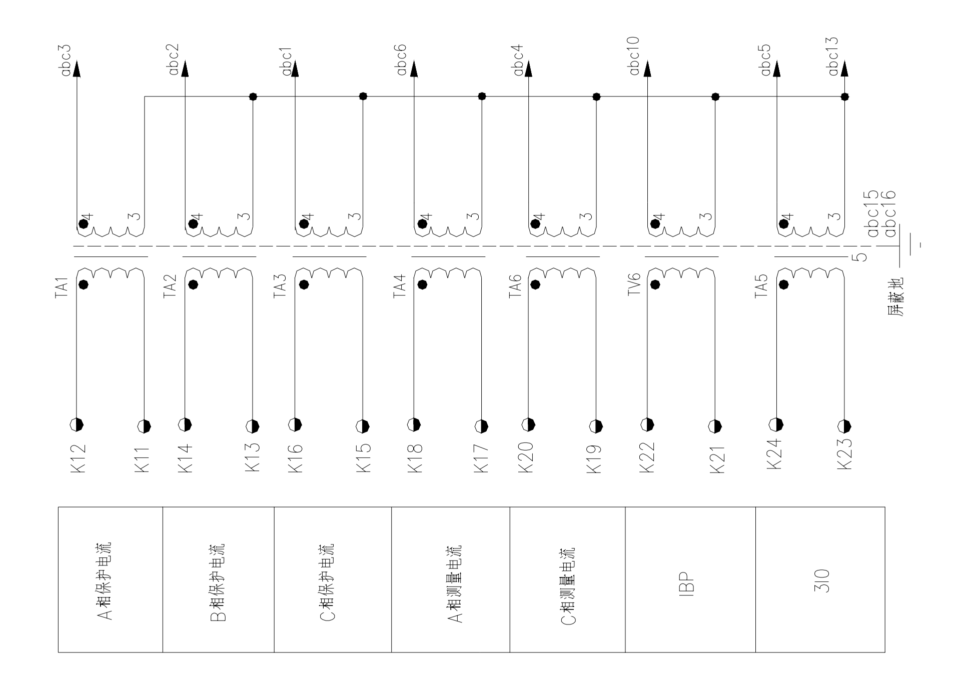
LDS－225(V2.0)数字式电容器保护测控装置

附图 3 LDS-225 电源插件原理图

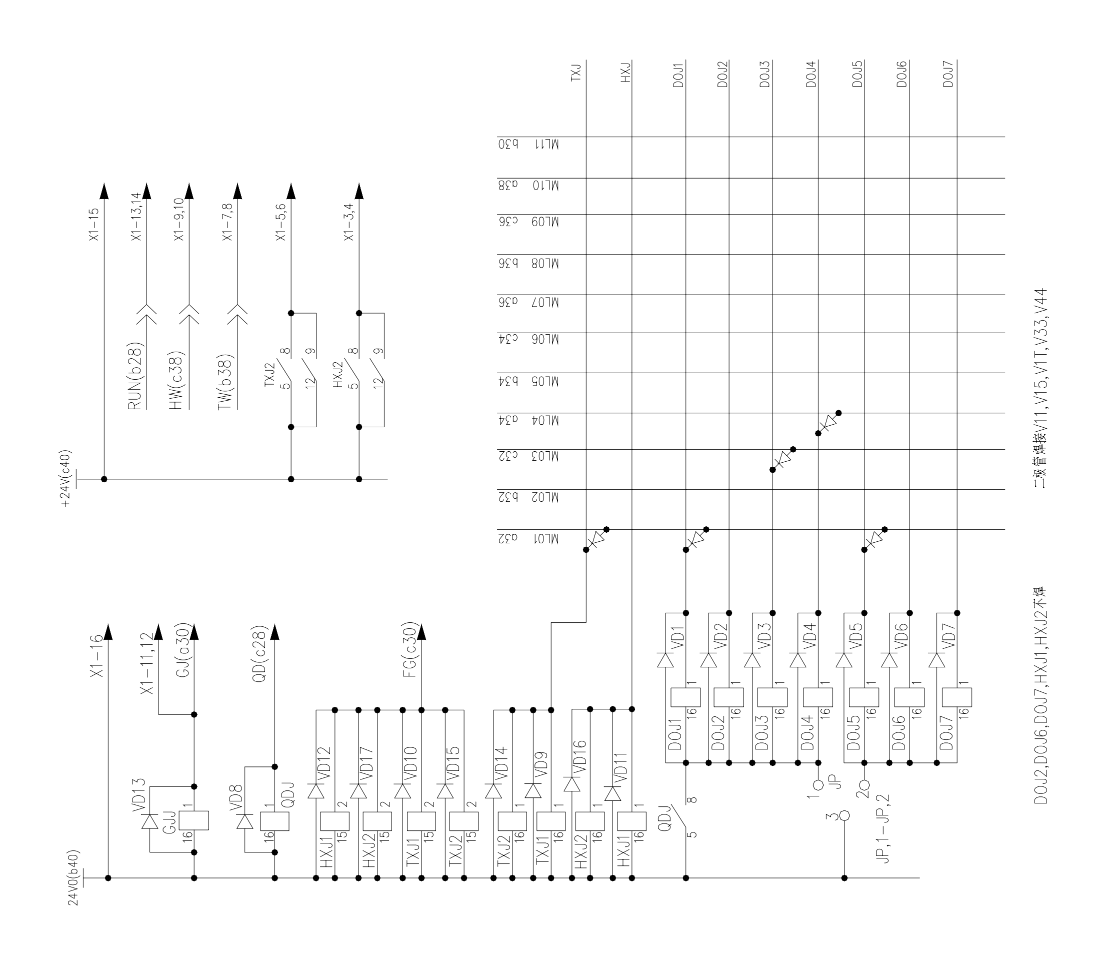


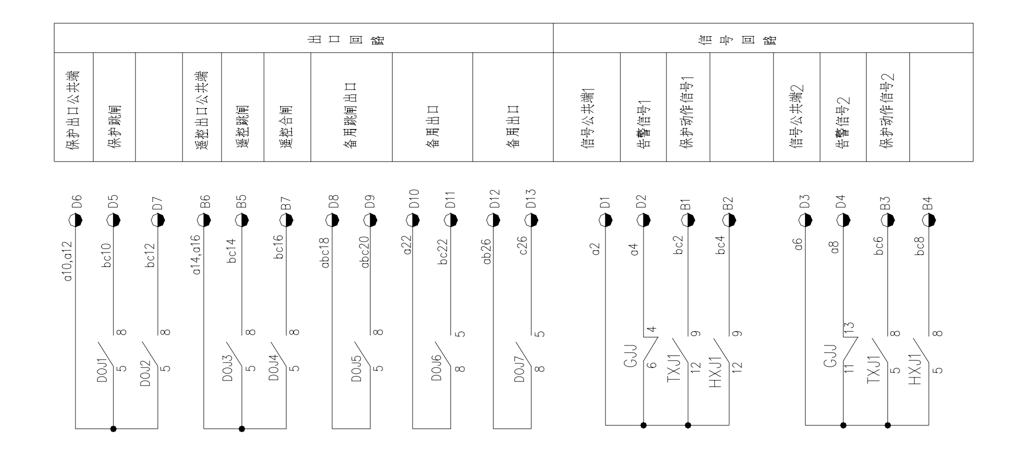
附图 4　LDS-225　AC 插件原理图



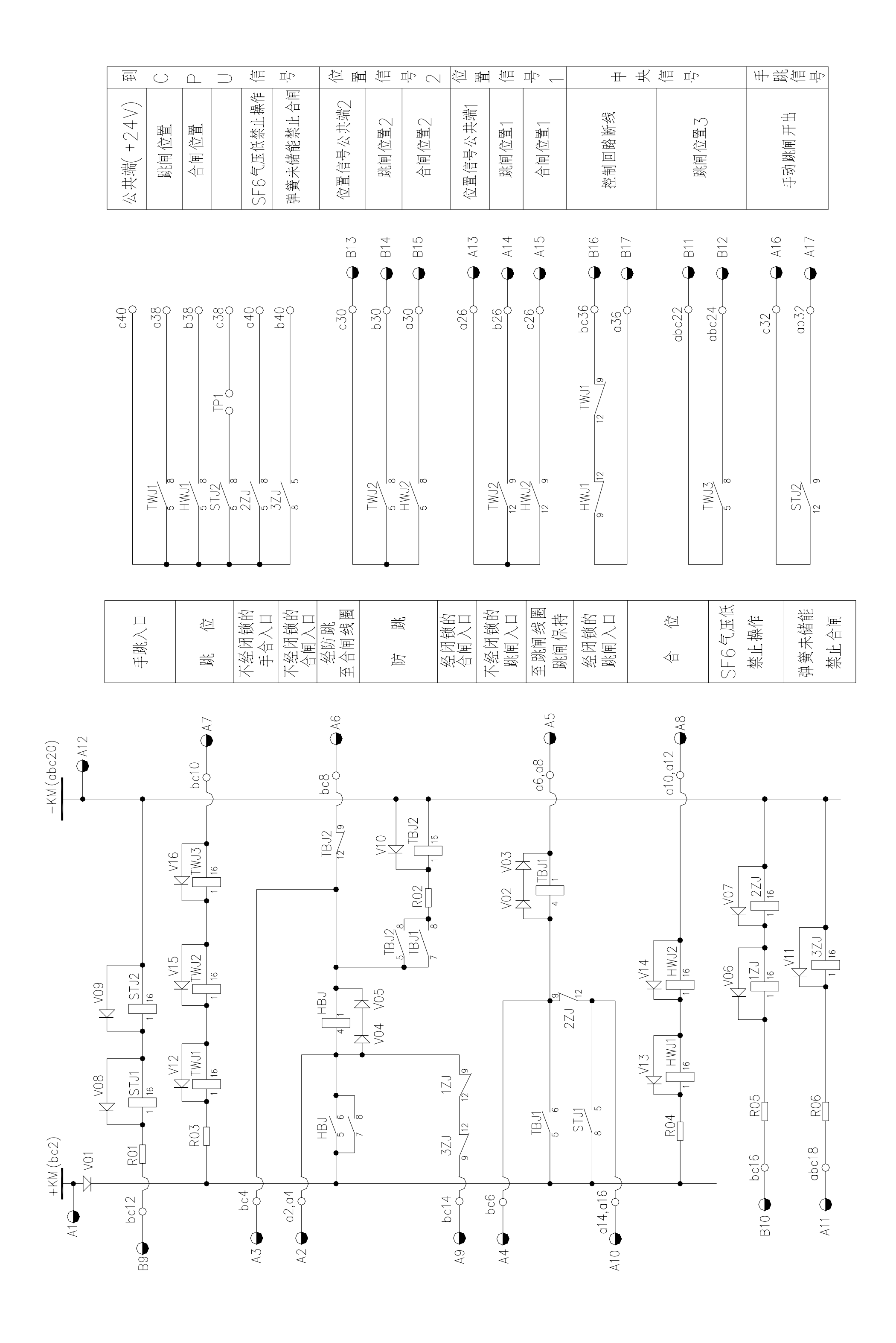


附图 5 LDS-225 出口插件原理图

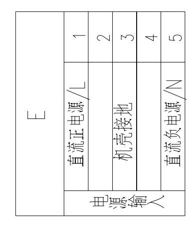




附图 6 LDS-225 操作插件原理图



附图 7 LDS-225 背板端子图



E		
电源输入	直流正电源/L	1
		2
	机壳接地	3
		4
	直流负电源/N	5

D	
信号公共端1	1
告警信号1	2
信号公共端2	3
告警信号2	4
保护跳闸出口	5
保护出口公共端	6
	7
备用出口	8
	9
	10
	11
	12
	13
信号复归	14
-24V	15

K			
	1	2	
	3	4	
	5	6	
	7	8	
	9	10	
保护电流 IA'	11	12	保护电流 IA
保护电流 IB'	13	14	保护电流 IB
保护电流 IC'	15	16	保护电流 IC
测量电流 IAC'	17	18	测量电流 IAC
测量电流 ICC'	19	20	测量电流 ICC
不平衡电流 IBP'	21	22	不平衡电流 IBP
零序电流 3I0'	23	24	零序电流 3I0

H	
母线电压UA1	1
母线电压UB1	2
母线电压UC1	3
放电电压UA2	4
放电电压UB2	5
放电电压UC2	6
不平衡电压UBP	7
不平衡电压UBP'	8
	9
	10
	11
	12

B	
保护跳闸信号1	1
	2
保护跳闸信号2	3
	4
遥控跳闸出口	5
遥控出口公共端	6
遥控合闸出口	7
	8
手跳/遥跳入口	9
SF6气压低闭锁	10
跳闸位置3	11
	12
位置信号公共端	13
跳闸位置2	14
合闸位置2	15
控制回路断线	16
	17

G		
24V 开关量输入	远方操作允许	1
	弹簧未储能信号开入	2
	SF6气压低信号开入	3
	闭锁遥控开入	4
	通用遥信开入	5
	通用遥信开入	6
	通用遥信开入	7
	通用遥信开入	8
	通用遥信开入	9
	通用遥信/GPS对时	10
	通用遥信开入	11
	通用遥信/检修状态开入	12
	通用遥信开入	13
	通用遥信/无功脉冲电度	14

A		
跳合闸回路	+KM/L	1
	合闸入口	2
	手合入口	3
	跳闸入口	4
	至跳闸线圈	5
	至合闸线圈	6
	跳位至合闸机构箱	7
	合位至跳闸机构箱	8
	带闭锁合闸入口	9
	带闭锁跳闸入口	10
	弹簧未储能入口	11
	-KM/N	12
公共端		13
绿灯		14
红灯		15
手跳开出		16
		17

F		
+24V 电源		1
		2
通信接口	CANH	3
	CANL	4
	CANG	5